

# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>3 0 A - 9 3 0 1 5</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;"> <b>WEITERES VORGEHEN</b> </div> <div style="width: 60%;"> <small>siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5</small> </div> </div>	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP2004/002683</b>	Internationales Anmeldedatum <small>(Tag/Monat/Jahr)</small> <b>15/03/2004</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum <small>(Tag/Monat/Jahr)</small> <b>20/03/2003</b>
Anmelder  <b>COMPACT DYNAMICS GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 5 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. ☐ Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** siehe Feld Nr. 1.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld II).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld III).

### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

### 6. Hinsichtlich der Zeichnungen

a. Ist folgende Abbildung der **Zeichnungen** mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☒ wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

b. ☐ wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 21 269 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 02 K 9/22  
H 02 K 3/50

21 Aktenzeichen: P 44 21 269.0-32  
22 Anmeldetag: 16. 6. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 10. 95

DE 44 21 269 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
VEM-Elektroantriebe GmbH, 01259 Dresden, DE  
74 Vertreter:  
Weißfloh, I., Ing., Pat.-Ing., Pat.-Anw., 01309 Dresden

72 Erfinder:  
Nieke, Hagen, Dipl.-Ing., 01069 Dresden, DE; Seener,  
Olaf, Dipl.-Ing., 01237 Dresden, DE; Zima, Hans,  
Dipl.-Ing., 01277 Dresden, DE; Krause, Jürgen,  
Dr.-Ing., 01277 Dresden, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 03 423 C2  
DE-AS 18 15 297  
DE-AS 16 13 297  
DE 27 11 285 A1

54 Anordnung der Wickelköpfe in Ständern von oberflächengekühlten Drehstrommaschinen ohne inneren  
Kühlkreislauf

57 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine einfache und robuste Konstruktion der Wickelköpfe von Ständerspulen in oberflächengekühlten Drehstrommaschinen zu schaffen, die einen besseren Wärmeübergang von den Wickelköpfen zum Gehäuse gewährleistet, als über die ruhende Luft.  
Die Lösung des Problems erfolgt durch eine besondere Geometrie der Wickelköpfe. Die Wickelköpfe berühren mit einer Berührungsfläche den Gehäusemantel. Besondere Beilagen, die an der Gehäuseinnenfläche angeklebt sind, dienen als Wärmebrücke und Befestigungselement. Das Anwendungsgebiet der Erfindung ist der Elektromaschinenbau.

DE 44 21 269 C 1

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung der Wickelköpfe in Ständern von oberflächengekühlten Drehstrommaschinen ohne inneren Kühlkreislauf gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (DE 36 03 423 C2).

## Stand der Technik

Bei oberflächengekühlten Drehstromasynchronmaschinen ohne inneren Kühlkreislauf geschieht die Abfuhr der in den Ständerspulen entstehenden Wärme fast ausschließlich durch Wärmeleitung über das Ständerblechpaket zum Kühlmedium im Gehäuse, siehe Patentschrift DE 36 03 423 C2. Besondere konstruktive Maßnahmen zur Abführung der Wärme vom Wickelkopf fehlen. Um eine wesentlich bessere Wärmeableitung aus dem Wickelkopf zu erreichen, wird in der Patentschrift DE 41 38 268 eine direkte Flüssigkeitskühlung der Wickelköpfe vorgeschlagen.

Aufgrund der geringen Jochhöhe bei hochausgenutzten Maschinen ist der radiale Einbauraum für die Wickelköpfe und deren Halterungen sowie für den Schaltkranz begrenzt, wenn der Außendurchmesser des Gehäuses über der gesamten Länge der Maschine gleich sein soll.

So wird in der DE-AS 18 15 297 eine Wärmebrücke aus einem Metallgeflecht zwischen den Stirninnenwänden eines Wickelkopfkühlers und den Spulenköpfen zur Wärmeableitung eingesetzt.

In der DE-AS 16 13 297 wird der Raum zwischen Wickelkopf und Gehäuse mit einer Vergußmasse, die metallische Füllstoffe enthält, vergossen. Hierzu ist jedoch eine gesonderte Bandage notwendig.

Eine weitere Lösung zur Ableitung der Wärme aus dem Wickelkopf zum Blechpaket wird in der Patentschrift DE 27 11 285 A1 beschrieben. Hierzu wird hinter den abgeschrägten Bereich des Wickelkopfes ein im Schnitt dreieckiger Körper zwischen Wickelkopf und einer elastischen Zwischenlage angeordnet, der die Befestigung am Blechpaket und die Wärmeableitung zum Blechpaket ermöglicht.

## Kritik des Standes der Technik

Die ausschließliche Ableitung der in den Spulen entstehenden Wärme über das Blechpaket ist in den meisten Fällen unbefriedigend.

Die Herstellung der Spulen bereitet besonders bei Maschinen mit kleinen Durchmessern Schwierigkeiten, da das Spulenauge sehr klein gehalten werden muß.

Der Einbau der Spulen ist besonders bei Maschinen mit höheren Nutzzahlen, bei denen das Blechpaket im Gehäuse gesetzt wird, kompliziert, da die Schaltenden beim Herausführen zwischen den Wickelköpfen gedreht werden müssen und die Anbringung von Haltebandagen aufgrund der geringen Bauhöhe und damit des kleinen Winkels erschwert ist.

Bei der direkten Flüssigkeitskühlung der Wicklung bzw. der Wickelköpfe sind hohe technologische Aufwendungen für einen sicheren Betrieb notwendig, die die Maschinen wesentlich verteuern.

Der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine einfache und robuste Konstruktion der Wickelköpfe von Ständerspulen in oberflächengekühlten Drehstrommaschinen zu schaffen, die einen besseren Wärmeübergang von den Wickelköpfen zum Gehäuse gewährleistet, als über die ruhende Luft.

Außerdem soll die Konstruktion die durch Stromkräfte, z. B. bei Kurzschluß, hervorgerufenen radialen Bewegungen der Wickelköpfe verhindern.

## Erzielbare Vorteile

Gegenüber herkömmlichen Lösungen ist eine mehrfach bessere Ableitung der im Wickelkopfbereich der Spule entstehenden Wärme zu verzeichnen, da der Wärmeübergangswiderstand der isolierenden Beilage bei ca. 4 mm Dicke zwischen Spule und Gehäuse nur ca. 1/4 dessen beim Übergang der Wärme von der isolierten Spulenoberfläche durch die ruhende Luft zur inneren Gehäuseoberfläche beträgt. Die Spulen sind mit dem größeren Augendurchmesser  $d_A$  einfacher zu fertigen.

Damit vergrößert sich auch der zur Verfügung stehende Raum für die Schaltung der Spulen. Die im Gehäuse mit einem elastischen Kleber befestigten Beilagen gestatten eine einfache Montage der Spulen.

Aufgrund des größeren Winkels  $\alpha$  des Bohrungsstabschenkels ist genügend Raum vorhanden für die Anbringung einer Bandage, die die radialen Wickelkopfbewegungen in Richtung Maschinenachse verhindert. Die Bewegung des Wickelkopfes in radialer Richtung nach außen und in tangentialer Richtung wird durch die getränkten und ausgehärteten Beilagen in Verbindung mit dem Gehäuse selbst realisiert.

Ein weiterer Vorteil ist der Wegfall der Drehung der Schaltenden im Bereich b, die besonders bei großen Nutzzahlen in Maschinen mit kleinem Durchmesser häufig notwendig wäre.

## Weitere Ausgestaltung der Erfindung

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 und 3 angegeben. Die Weiterbildung nach Anspruch 2 ermöglicht eine einfache Montage der Spulen, weil die Beilagen schon vor dem Einbringen der Spulen am Gehäuse mit einem elastischen Kleber befestigt werden. Außerdem ist eine axiale Wärmedehnung der Spule gegenüber dem kühlenden Gehäuse möglich, so daß ein Abreißen der Beilagen vermieden wird und somit ständig die Wärmeleitung von der Spule zum Gehäuse gewährleistet ist.

Die Weiterbildung nach Anspruch 3 vereinfacht die Befestigung der Beilagen im Gehäuse der elektrischen Maschine.

## Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Zeichnung zeigt die teilweise Schnittdarstellung des Ständers einer Drehstrommaschine mit Blechpaket 1, flüssigkeitsgekühltem Gehäuse 2 und Wickelkopf.

Das Blechpaket 1 ist im Gehäuse 2 geschichtet. Das Gehäuse 2 beinhaltet das Kühlmedium 3, vorzugsweise Wasser. An der Innenfläche des Gehäuses 2 ist eine elektrisch isolierende wärmeleitende und vor dem Tränken und Aushärten elastische Beilage 4, vorzugsweise

mit einem nach dem Tränk- und Trockenprozeß nach elastischen Kleber 5 angebracht.

Die Spulen 6 liegen in den Nuten des Blechpaketes 1 und stützen sich D- und N-seitig mit den Wickelköpfen unter Eindrückung der Beilage 4 an den Anlagepunkten 5 der Spule 6 auf der Innenfläche des Gehäuses 2 ab.

Der relativ große Winkel  $\alpha$  bewirkt, daß genügend Raum für die Einflechtung der Haltebandage 7 vorhanden ist.

Weiterhin braucht der Augendurchmesser  $d_A$  nicht 10 unnötig klein ausgeführt zu werden und das Schaltende 8 des Rückenstabes liegt auf einem so großen Teilkreisdurchmesser  $d_S$ , daß der Abstand zwischen den einzelnen Spulen 6 so groß ist, daß das Schaltende 8 im Bereich b nicht gedreht zu werden braucht. 15

#### Patentansprüche

1. Anordnung der Wickelköpfe in Ständern von oberflächengekühlten Drehstrommaschinen ohne 20 inneren Kühlkreislauf, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Geometrie der Wickelköpfe so gestaltet ist, daß eine Berührungsfläche zwischen Wickelkopf und Gehäusemantel des Gehäuses (2) entsteht, die eine Wärmebrücke von den Spulen (6) zum Gehäuse (2) darstellt, wobei die Berührungsfläche am Gehäusemantel mit einer elektrisch isolierenden, wärmeleitenden und vor dem Tränk- und Trockenprozeß elastischen Beilage (4) versehen ist, die beim Tränk- und Trockenprozeß aushärtet. 25
2. Anordnung der Wickelköpfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Beilage (4) aus mehreren Teilstücken besteht. 30
3. Anordnung der Wickelköpfe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Beilage (4) mit einem auch noch nach dem Tränk- und Trockenprozeß elastischen Kleber (5) am Gehäusemantel befestigt ist. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

